

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**  
**Кафедра прикладної математики та інформатики**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної і  
навчальної роботи та рекрутації  
проф. Гаврилюк С.В.

Протокол № 6 від 21.03. 2018 р.

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ**

**ПРОГРАМА**  
**нормативної навчальної дисципліни**  
**підготовки магістра**  
**спеціальності 014 Середня освіта**  
**освітньої програми Інформатика**  
**спеціальності 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології**  
**освітньої програми Комп'ютерні науки та інформаційні технології**

**Програма навчальної дисципліни "Інтелектуальний аналіз даних"** підготовки магістра галузі знань 01 Освіта, спеціальності 014 Середня освіта, за освітньою програмою Інформатика та галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології за освітньою програмою Комп'ютерні науки та інформаційні технології.

12 січня 2018 р. – 10 с.

**Розробник** – доцент кафедри прикладної математики та інформатики, канд. пед. наук Собчук О. М.

**Рецензент:** завідувач кафедри прикладної математики та інформатики, д. ф.-м. наук, доц. Михайлюк В.О.

**Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики**  
протокол № 7 від 16.01.2018 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  проф. Михайлюк В.О.

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики  
протокол № 6 від 19.01.2018 р.

Голова науково-методичної комісії факультету \_\_\_\_\_  доц. Полетило С.А.

**Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки**

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	12 Інформаційні технології 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології Комп'ютерні науки та інформаційні технології  01 Освіта 014 Середня освіта (Інформатика) Середня освіта (Інформатика)  магістр	нормативна
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 6
		Семестр 11-ий
		Лекції 22 год.
		Лабораторні 20 год.
		Самостійна робота 70 год.
ІНДЗ: немає		Консультації 8 год.
		Форма контролю: екзамен

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Заочна форма навчання	01 Освіта 014 Середня освіта (Інформатика) Середня освіта (Інформатика)  магістр	нормативна
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 7
		Семестр 13-ий
		Лекції 8 год.
		Лабораторні 8 год.
		Самостійна робота 90 год.
ІНДЗ: немає		Консультації 14 год.
		Форма контролю: екзамен

## 2. АНОТАЦІЯ КУРСУ:

Нормативна навчальна дисципліна “Інтелектуальний аналіз даних” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього ступеня магістр та спрямована на формування у майбутніх фахівців вміння виявляти знання в даних, тобто вивчає процес знаходження нових, дійсно корисних знань у різноманітних сховищах даних. Основними завданнями вивчення дисципліни є ознайомити студентів з сучасними методами, способами та технологіями збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних, сформувати базові знання і

основні навички відбору і систематизації інформаційних матеріалів, виявлення і формування нових знань та інтегрованої інформації в сховищах даних різного типу, для отримання, перероблення і створення актуальної інформації, забезпечити знання методів та алгоритмів оперативної аналітичної обробки та інтелектуального аналізу даних для задач класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних.

Попередні знання з дисциплін: Математична логіка та теорія алгоритмів, Методи обчислень, Паралельні та розподілені обчислення, Основи комп'ютерної безпеки, Інтелектуальні системи, Теорія складності обчислень, Системи і методи прийняття рішень, Моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів. та ін

### 3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

*Магістр повинен знати:* методи, способи та технології збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних, методи та алгоритми оперативної аналітичної обробки та інтелектуального аналізу даних для задач класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних.

*Магістр повинен вміти:* використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних, технології OLAP, DataMining, TextMining, WebMining в процесі інтелектуального багатовимірного аналізу даних; розв'язувати професійні задачі з використанням методів класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил.

### 4. . ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредити.

Навчальна дисципліна складається з таких **змістових модулів**:

1. Традиційні технології ІАД,
2. Нові технології інтелектуальних обчислень.
3. Методи інтелектуальних обчислень.

#### Структура навчальної дисципліни для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс
Змістовий модуль 1. Традиційні технології ІАД					
Тема 1. Загальні поняття про ІАД.	10	2		6	2
Тема 2. Детерміновані технології.	10	2	2	6	

Тема 3. Імовірнісні технології.	10	2	2	6	
Тема 4. СУБД та ІАД.	10		2	6	2
Разом за змістовим модулем 1	40	6	6	24	4
<b>Змістовий модуль 2. Нові технології інтелектуальних обчислень</b>					
Тема 5. Data Mining.	12	2		8	2
Тема 6. Основні моделі технологій інтелектуальних обчислень.	10	2	2	6	
Разом за змістовим модулем 2	22	4	2	14	2
<b>Змістовий модуль 3. Методи інтелектуальних обчислень.</b>					
Тема 7. Процес знаходження нового знання.	8	2		4	2
Тема 8. Нейронні мережі	8	2	2	4	
Тема 9. Деревия рішень.	10	2	2	6	
Тема 10. Системи міркування на основі аналогічних випадків. Алгоритми виявлення асоціацій.	10	2	4	6	
Тема 11. Нечітка логіка .	10	2	2	6	
Тема 12. Генетичні алгоритми.	12	2	2	6	
Разом за змістовим модулем 3	58	12	12	32	2
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	<b>8</b>

### Структура навчальної дисципліни для заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс
Змістовий модуль 1. Традиційні технології ІАД					
Тема 1. Загальні поняття про ІАД.	9	1		6	2
Тема 2. Детерміновані технології.	7	1		6	
Тема 3. Імовірнісні технологи.	12			10	2
Тема 4. СУБД та ІАД.	12		2	8	2
Разом за змістовим модулем 1	40	2	2	30	6
Змістовий модуль 2. Нові технології інтелектуальних обчислень					
Тема 5. Data Mining.	13	1		10	2
Тема 6. Основні моделі технологій інтелектуальних обчислень.	9	1	2	6	
Разом за змістовим модулем 2	22	2	2	16	2
Змістовий модуль 3. Методи інтелектуальних обчислень.					
Тема 7. Процес знаходження нового знання.	12			10	2

Тема 8. Нейронні мережі	8	1	1	6	
Тема 9. Дерева рішень.	8	1	1	6	
Тема 10. Системи міркування на основі аналогічних випадків. Алгоритми виявлення асоціацій.	9		1	6	2
Тема 11. Нечітка логіка .	13	1		10	2
Тема 12. Генетичні алгоритми.	8	1	1	6	
Разом за змістовим модулем 3	58	4	4	44	6
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>14</b>

## 5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

1. *Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу.*
2. *Самостійне опрацювання матеріалу з тем:*

### **Змістовий модуль 1. Традиційні технології ІАД**

Детерміновані технології. Методи апроксимації та екстраполяції залежностей заданих аналітично. Метод найменших квадратів з точки зору виявлення закономірностей. Градієнтні методи знаходження екстремумів функцій заданих аналітично.

СУБД та ІАД. Недоліки традиційних технологій.

### **Змістовий модуль 2. Нові технології інтелектуальних обчислень.**

Сфера застосування технологій інтелектуальних обчислень. Бізнес-застосування Data Mining

Кластеризація. Асоціація. Послідовність.

### **Змістовий модуль 3. Методи інтелектуальних обчислень.**

Збір та підготовка даних. Оцінка даних. Об'єднання й очищення даних. Відбір даних. Перетворення.

Навчання без вчителя. Приклади використання нейромереж для вирішення прикладних задач ІАД.

Методика проектування бази знань на основі використання дерев рішень із застосуванням алгоритму ID3.

Використання нейро-нечітких моделей для інтелектуального аналізу даних. Приклади прикладних задач.

Історія появи еволюційних алгоритмів. Генетичні алгоритми і традиційні методи оптимізації

## 6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання знань і умінь студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати протягом усього вивчення курсу, становить 100.

Поточний контроль		Модульний контроль		Загальна кількість балів
(мах = 40 балів)		(мах = 60 балів)		
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ		КОЛОКВІУМ		
ЗМ 1 та ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 1 та ЗМ 2	ЗМ 3	
16	24	30	30	100

Особливості оцінювання:

1. Виконання лабораторних робіт. Максимальна кількість балів– 40 балів (максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу – 4 бали). При оцінюванні лабораторної роботи враховується підготовка до виконання лабораторної роботи, своєчасна здача і якість оформлення звіту, захист звіту про виконану лабораторну роботу.

2. Здача колоквіуму. Максимальна кількість балів– 30 балів. Колоквіум проводиться в письмовій формі з наступною усною співбесідою.

Шкала оцінювання:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90-100	Відмінно	Зараховано
82-89	Дуже добре	
75-81	Добре	
68-74	Задовільно	
67-60	Достатньо	
0-59	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Айзенберг Н.Н. Многозначная пороговая логика. / Айзенберг Н.Н. , Иваськив Ю.Л. – К.: Наукова думка, 1977.
2. Акіменко В.В. Проектування СППР на основі нечіткої логіки. Навчально-методичний посібник. / Акіменко В.В., Загородній Ю.В. – К.: Вид-во КНУ, 2007. – 94с.
3. Бенькович Е. С. Практическое моделирование динамических систем /Бенькович Е. С., Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. – СПб.: БВХ-Петербург, 2002.
4. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем / Бережная Е. В., Бережной В. И. – М.: Финансы и статистка, 2002.
5. Глибовец Н.Н. Генетические алгоритмы и их использование для решения задачи составления расписаний / Глибовец Н.Н., Медведь С.А. //Кибернетика и системный анализ. 2003. – №1. – С. 95–108.
6. Горбань А.Н. Возможности нейронных сетей. Нейроинформатика / Горбань А.Н. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1998. – 208 с.
7. Драгалин Д.Г. Математический интуиционизм. Введение в теорию доказательств / Драгалин Д.Г. – М.: Наука, 1979.

8. Дюк В. Data Mining: учебный курс(+CD)/Дюк В., Самойленко А. .. — СПб: Изд. Питер2001. — 368 с.
9. Ежов А.А. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе(серия "Учебники экономико-аналитического института МИФИ" под ред. проф. В.В. Харитонов) / Ежов А.А., Шумский С.А. — М.: МИФИ, 1998. - 224 с.
10. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посіб. / Єріна А.М. — К.: КНЕУ, 2001.
11. Любунь З. М. Основи теорії нейромереж: Текст лекцій. / Любунь З. М. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007.-142 с.
12. Лянце В. Вступ до нестандартної теорії ймовірностей / Лянце В., Чуйко Г. — Львів : Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002.
13. Мандзій В.М. Розробка нової модифікації нейромережі Гопфілда для некорельованих зображень / Мандзій В.М. // Відбір і обробка інформ.2004. — Вип. 21(97). — 100-105с
14. Матвійчук А. В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки / Матвійчук А. В. — К.: Центр навч. л-ри, 2005.
15. Нікольський Ю. Древа прийняття рішень та їхнє застосування для прогнозування діагнозу у медицині / Нікольський Ю., Щербина Ю., Якимечко Р.// Вісник Львівського університету. Серія прикладна математика та інформатика. Випуск6, 2003.- С. 191-211
16. Рогальский Ф. Б. Математические методы анализа экономических систем. В 2 кн. / Рогальский Ф. Б., Курилович Я. Е., Цокурено А. А. — К.: Наук. думка, 2001.
17. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на Java. Ч. 1-4. Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. Седжвик Роберт К. [и др.] — М. : DiaSoft, 2003.
18. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++: Анализ, структуры данных, сортировка, поиск: Ч. 1-4 / Седжвик Р. К. [и др.]— М. : DiaSoft, 2001.
19. Трохимчук П. П. Теорія виведення в нестандартних логіках / Трохимчук П. П. — Луцьк: Вежа, 2004.
20. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика / Уоссермен Ф. — М. : Наука, 1992.193с.
21. Хайкин. С. Нейронные сети: полный курс — М. : Издательский дом «Вильямс», 2006.-1104с.
22. Юхимчук С. В. Математичні моделі ризику для систем підтримки прийняття рішень / Юхимчук С. В., Азарова А. О. — Вінниця: Універсум., 2003.
23. Янковой О. Г. Моделирование парных связей в экономике / Янковой О. Г. — О.: Оптимум, 2001.

## **8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ**

1. Означення ІАД. Задачі ІАД.
2. Етапи вирішення задач ІАД. Методи ІАД.



3. Детерміновані технології. Аналітичні обчислення на основі відомих закономірностей.
4. Методи апроксимації та екстраполяції залежностей заданих аналітично.
5. Метод найменших квадратів з точки зору виявлення закономірностей.
6. Градієнтні методи знаходження екстремумів функцій заданих аналітично.
7. Імовірнісні технології. Статистичні методи аналізу даних. Визначення математичних очікувань та дисперсій для одновимірних послідовностей випадкових величин.
8. СУБД та ІАД. Поняття про бази даних. Нормалізація даних. Поняття про СУБД. Реляційні СУБД. Недоліки традиційних технологій.
9. Визначення Data Mining. Можливості інтелектуального аналізу.
10. Недоліки технології інтелектуального аналізу даних.
11. Data Mining iOLAP.
12. Data Mining і сховища даних.
13. Сфера застосування технологій інтелектуальних обчислень. Бізнес-застосування Data Mining
14. Види моделей інтелектуальних обчислень. Класифікація.
15. Регресійний аналіз.
16. Прогнозування часових послідовностей.
17. Кластеризація. Асоціація. Послідовність.
18. Процес знаходження нового знання. Визначення проблеми (постановка задачі).
19. Процес знаходження нового знання. Збір та підготовка даних. Оцінка даних. Об'єднання й очищення даних. Відбір даних. Перетворення
20. Процес знаходження нового знання. Побудова моделі. Оцінка й інтерпретація. Зовнішня перевірка. Використання моделі. Спостереження за моделлю.
21. Виявлення закономірностей у багатомірному потоку даних за допомогою нейромереж.
22. Нейронні мережі. Пониження розмірності даних.
23. Карти Кохонена.
24. Приклади використання нейромереж для вирішення прикладних задач ІАД.
25. Формальні означення дерева рішень і системи прийняття рішень.
26. Дерева рішень. Типи задач прийняття рішень,
27. Технологія використання дерев прийняття рішень.
28. Приклади дерев рішень та їх використання для вирішення прикладних задач ІАД.
29. Алгоритм ID3 побудови дерева рішень та його застосування.
30. Методика проектування бази знань на основі використання дерев рішень із застосуванням алгоритму ID3.
31. Методи видобування асоціативних правил з великих масивів даних
32. Основні моделі та методи синтезу нейро-нечітких систем. Нейро-нечіткий апроксиматор Мамдані.
33. Принципи побудови нейро-нечітких мереж за допомогою програмних засобів.

- 34. Використання нейро-нечітких моделей для інтелектуального аналізу даних. Приклади прикладних задач.
- 35. Історія появи еволюційних алгоритмів. Генетичні алгоритми і традиційні методи оптимізації
- 36. Основні поняття генетичних алгоритмів.
- 37. Класичний генетичний алгоритм. Модифікації класичного ГА. Приклади використання генетичних алгоритмів.